

# SELECTION OF MOBILITY AGENT IN ACCESS NETWORK

**Patent number:** JP2003501972 (T)

**Publication date:** 2003-01-14

**Inventor(s):**

**Applicant(s):**

**Classification:**

- **international:** **H04L12/56; H04L29/06; H04W8/06; H04W76/02; H04W8/26; H04W80/04; H04W92/02; H04W92/24; H04L12/56; H04L29/06; H04W8/02; H04W76/00; H04W8/00; H04W92/00; (IPC1-7): H04L12/56**

- **europaen:** H04L29/06J1; H04Q7/22S3P; H04W8/06S

**Application number:** JP20010502377T 20000606

**Priority number(s):** FI19990001297 19990607; WO2000FI00504 20000606

**Also published as:**

JP3373501 (B2)

WO0076234 (A1)

US6980801 (B1)

FI991297 (A)

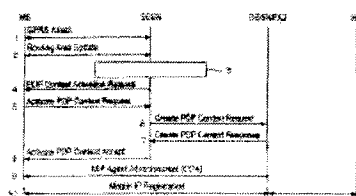
FI108983 (B1)

more >>

Abstract not available for JP 2003501972 (T)

Abstract of correspondent: **WO 0076234 (A1)**

In an access network which supports macro mobility management, an access node (SGSN) checks (3) during an attach procedure of a mobile station (MS) whether the mobile has macro mobility capability, i.e. whether there is a potential need for macro mobility services. Macro mobility entity (FA2) may be any entity which provides a point of attachment on the macro mobility level, such as a mobility agent in Mobile IP type mobility management. If there is no mobility capability, a normal attach procedure is performed. However, if there is macro mobility capability, the access node (SGSN) selects a suitable mobility entity (FA2) to the mobile station (MS), sends the identity of the selected mobility entity to the mobile station and requests (8) the mobile station to initiate an activation of a packet protocol (PDP) context in the system.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号  
特表2003-501972  
(P2003-501972A)

(43)公表日 平成15年1月14日(2003.1.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 4 L 12/56	1 0 0	H 0 4 L 12/56	1 0 0 D 5 K 0 3 0

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 26 頁)

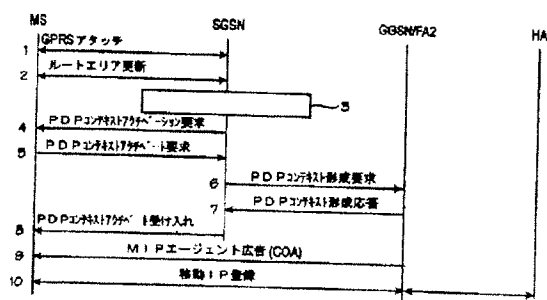
(21)出願番号 特願2001-502377(P2001-502377)  
(86)(22)出願日 平成12年6月6日(2000.6.6)  
(85)翻訳文提出日 平成13年12月5日(2001.12.5)  
(86)国際出願番号 P C T / F I 0 0 / 0 0 5 0 4  
(87)国際公開番号 W O 0 0 / 0 7 6 2 3 4  
(87)国際公開日 平成12年12月14日(2000.12.14)  
(31)優先権主張番号 9 9 1 2 9 7  
(32)優先日 平成11年6月7日(1999.6.7)  
(33)優先権主張国 フィンランド (F I)

(71)出願人 ノキア コーポレイション  
フィンランド エフイーエン-02150 エ  
スプー ケイララーデンティエ 4  
(72)発明者 ソイニネン ヨンヌ  
フィンランド エフイーエン-00250 ヘル  
シンキ ウルヘイルカテュ 32  
(72)発明者 ムホネン アーティ  
フィンランド エフイーエン-04680 ヒ  
ルヴィヴァーラ ホルペリンティエ 39  
(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外9名)  
Fターム(参考) 5K030 HA08 HC09 JL01 JT09 LB05

(54)【発明の名称】 アクセスネットワークにおける移動エージェントの選択

(57)【要約】

マクロ移動管理をサポートするアクセスネットワークにおいて、アクセスノード(SGSN)は、移動ステーション(MS)のアタッチ手順の間に、移動ステーションがマクロ移動能力を有するかどうか、即ちマクロ移動サービスの潜在的な必要性があるかどうかチェックする(3)。マクロ移動エンティティ(FA2)は、マクロ移動レベルでのアタッチメントポイントを与えるエンティティ、例えば移動IP型移動管理における移動エージェントである。移動能力がない場合には、通常のアタッチ手順が実行される。しかしながら、マクロ移動能力がある場合には、アクセスノード(SGSN)は、移動ステーション(MS)に対する適当な移動エンティティ(FA2)を選択し、選択された移動エンティティの認識を移動ステーションへ送信し、そしてシステムにおいてパケットプロトコル(PDP)コンテキストのアクチベーションを開始するように移動ステーションに要求する(8)。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 複数の移動ステーション(MS)と、アクセスノード(SGN1,SGN2)と、アクセスシステムに登録される間に移動ステーション(MS/MN)にマクロ移動管理サービスを提供するように構成された少なくとも1つの移動エンティティ(FA1)とを備えたアクセスシステムにおいてマクロ移動エンティティを指示する方法であって、移動ステーションにより上記アクセスノードの1つへアタッチ手順を開始する段階を含む方法において、

IP能力を有する上記移動ステーションに応答して、

上記アクセスノードにおいて上記移動ステーションに対するマクロ移動エンティティの選択を開始し、そして

上記選択されたマクロ移動エンティティの認識をアクセスコンテキスト確立に関連して上記移動ステーションへ送信する、  
という段階を更に含むことを特徴とする方法。

【請求項2】 上記アクセスシステムにおいて上記移動ステーションに対するパケットプロトコルコンテキストのアクチベーションを開始するための要求を上記移動ステーションへ送信する段階を更に含む請求項1に記載の方法。

【請求項3】 上記アクセスノードにおいて、上記アタッチ手順の開始に応答して、上記移動ステーションがマクロ移動能力を有するかどうかチェックする段階を更に含む請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】 上記選択された移動エンティティの認識を上記要求において上記移動ステーションへ送信する段階を更に含む請求項1、2又は3に記載の方法。

【請求項5】 マクロ移動管理に基づく登録が望まれる場合に上記選択された移動エンティティへの接続を設定するために関連移動ノードを有する上記移動ステーションによるパケットプロトコルコンテキストのアクチベーションを開始する段階を含む請求項1、2、3又は4に記載の方法。

【請求項6】 上記マクロ移動管理は、移動IP型の移動管理であり、そして更に、上記選択された移動エージェントから上記接続を経て上記移動ノードへエージェント広告メッセージを送信する段階を含み、このエージェント広告メッ

セージは、上記移動ノードが移動IP登録を開始できるようにする請求項1ないし5のいずれかに記載の方法。

【請求項7】 加入者データベースに記憶された加入者データ又は上記タッチ手順において上記移動ステーションにより与えられた情報に基づいて、上記移動ステーションの上記マクロ移動能力をチェックする段階を更に含む請求項1ないし6のいずれかに記載の方法。

【請求項8】 上記マクロ移動能力は、上記移動ステーションのクラスマーク情報により指示される請求項7に記載の方法。

【請求項9】 上記選択された移動エンティティは、上記パケットアクセスネットワークにおける上記ゲートウェイノードの1つに関連した外部エージェントである請求項1ないし8のいずれかに記載の方法。

【請求項10】 上記認識は、移動エンティティアドレス(FA1,FA2)を含む請求項1ないし9のいずれかに記載の方法。

【請求項11】 上記アクセスシステムは、GPRS又はUMTSのような無線システムである請求項1ないし10のいずれかに記載の方法。

【請求項12】 移動IPのようなマクロ層移動を少なくとも幾つかがサポートする複数の移動ステーション(MS)と、アクセスノードと、マクロ移動管理サービスを提供するように構成された少なくとも1つの移動エンティティ(FA1)とを備えたパケットアクセスシステムにおいて、

上記アクセスノードは、マクロ移動能力を有する上記移動ステーション(MS/MN)に応答して、

上記移動ステーション(MS/MN)に対するマクロ移動エンティティ(FA1,FA2)の選択を開始し、そして

上記選択されたマクロ移動エンティティ(FA1,FA2)の認識を上記移動ステーション(MS/MN)へ送信することを特徴とするパケットアクセスシステム。

【請求項13】 上記アクセスノードは、マクロ移動能力を有する上記移動ステーション(MS/MN)に応答して、上記アクセスシステムの上記移動ステーションに対するパケットプロトコルコンテキストのアクチベーションを開始する請求項12に記載のシステム。

【請求項14】 上記アクセスノードは、移動ステーションから受信されたアタッチ要求に応答して、移動ステーションがマクロ移動能力を有するかどうかチェックする請求項12又は13に記載のシステム。

【請求項15】 上記アクセスノードは、上記選択された移動エンティティ(FA1,FA2)の認識を上記要求において上記移動ステーションへ送信する請求項12、13又は14に記載のシステム。

【請求項16】 上記移動ステーションは、関連移動ノードを有していて、マクロ移動登録を希望するときに、上記認識に基づき上記選択された移動エンティティ(FA1,FA2)への接続を設定するために、パケットプロトコルコンテキストのアクチベーションを開始するように構成される請求項12ないし15のいずれかに記載のシステム。

【請求項17】 上記アクセスノードは、加入者データベースに記憶された加入者データ又は上記アタッチ手順において上記移動ステーションにより与えられた情報に基づいて上記移動ステーション(MS/MN)の上記マクロ移動能力をチェックするように構成された請求項12ないし16のいずれかに記載のシステム。

【請求項18】 少なくとも幾つかがマクロ移動をサポートする複数の移動ステーション(MS)と、パケットアクセスシステムの各部分(RAN1,RAN2)内で上記移動ステーションにサービスするアクセスノード(SGSN1,SGSN2)と、アクセスシステムに登録される間に移動ステーション(MS/MN)にマクロ移動管理サービスを提供するように構成された少なくとも2つのマクロ移動エンティティ(FA1,FA2)とを備えたパケットアクセスシステムのためのアクセスノードにおいて、

マクロ移動能力を有する上記移動ステーション(MS/MN)に応答して、上記アクセスノードにおいて上記移動ステーション(MS/MN)に対するマクロ移動エンティティ(FA1,FA2)を選択し、そしてその選択されたマクロ移動エンティティ(FA1,FA2)の認識をアクセスコンテキスト確立に関連して上記移動ステーション(MS/MN)へ送信するための手段を備えたことを特徴とするアクセスノード。

【請求項19】 上記アクセスノード(SGSN2)を経てシステムにアクセスする移動ステーション(MS/MN)がマクロ移動能力を有するかどうかチェックするための手段を備えた請求項18に記載のアクセスノード。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【技術分野】

本発明は、アクセスネットワークにおいてインターネット型プロトコルトラフィックのような上位プロトコル層トラフィックをルート指定するための移動エージェントを選択するメカニズムに係る。

## 【0002】

## 【背景技術】

移動通信システムとは、一般に、ユーザがシステムのサービスエリア内を移動するときにワイヤレス通信を行うことのできるテレコミュニケーションシステムを指す。典型的な移動通信システムは、公衆地上移動ネットワーク（PLMN）である。移動通信ネットワークは、多くの場合、外部ネットワークやホストへのワイヤレスアクセス、又は特定のサービスプロバイダーにより提供されるサービスをユーザに与えるアクセスネットワークである。

汎用パケット無線サービスGPRSは、GSMシステム（移動通信用のグローバルシステム）における新規なサービスである。サブネットワークは、多数のパケットデータサービスノードSNを備え、それらは、ここでは、サービスGPRSサポートノードSGSNと称する。各SGSNは、GSM移動通信ネットワーク（通常は、ベースステーションシステムにおけるベースステーションコントローラBSC又はベースステーションBTS）に接続され、従って、SGSNは、多数のベースステーション即ちセルを経て移動データターミナルのためのパケットサービスを提供することができる。中間の移動通信ネットワークは、SGSNと移動データターミナルとの間に無線アクセス及びパケット交換データ送信を与える。次いで、GPRSゲートウェイサポートノードGGSNを経て、外部データネットワーク、例えば、公衆交換データネットワークPSPDNに異なるサブネットワークが接続される。従って、GPRSサービスは、GSMネットワークが無線アクセスネットワークRANとして機能するときに移動データターミナルと外部データネットワークとの間にパケットデータ送信を与えることができる。

## 【0003】

第3世代移動システム、例えば、ユニバーサル移動通信システム（UMTS）や、後でIMT-2000（国際移動テレコミュニケーション2000）と命名し直された未来型公衆地上移動テレコミュニケーションシステム（FPLMTS）が開発されている。UMTSアーキテクチャーにおいては、UMTS地上無線アクセスネットワークUTRANが、コアネットワーク（CN）に接続された1組の無線アクセスネットワークRAN（無線ネットワークサブシステムRNSとも称される）で構成される。各RANは、その1組のセルのリソースの役割を果たす。移動ステーションMSとUTRANとの間の各接続に対し、1つのRANがサービスRANとなる。RANは、無線ネットワークコントローラRNCと、多数のベースステーションBTSとで構成される。UMTS無線アクセスネットワークを使用する1つのコアネットワークがGPRSである。

#### 【0004】

移動通信ネットワークを開発する際の主たる目標の1つは、移動ネットワークにおいて移動IP及び移動ネットワーク移動管理の組合せを使用する標準的IPバックボーンを伴うIP（インターネットプロトコル）サービスを提供することである。基本的IPの概念は、ユーザの移動をサポートせず、即ち、ネットワークインターフェイスにはそれらの物理的位置に基づいてIPアドレスが指定される。実際に、IPアドレス（NETID）の第1フィールドは、同じインターネットサブネットにリンクされた全てのインターフェイスに共通である。この構成は、ユーザ（移動ホスト）が、異なるインターネットサブネットを経て移動する間に、即ち物理的インターフェイスを切り換える間に、そのアドレスを保持するのを防止する。

インターネットにおける移動を改善するためには、IPバージョン4に対する移動IPプロトコルが、規格RFC2002のインターネットエンジニアリングタスクフォース（IETF）により導入されている。移動IPは、サブネットワークにおけるアタッチメントポイントに関わりなく、IPデータグラムを移動ホストにルート指定することができる。移動IPプロトコルは、次のような新規な機能的又はアーキテクチャ的エンティティを導入する。

#### 【0005】

「移動ノードMN」（移動ホストMHとも称する）とは、そのアタッチメントポイントを1つのネットワーク又はサブネットワークから別のものに切り換えるホストを指す。移動ノードは、そのIPアドレスを変更せずにその位置を変更することができ、即ちいかなる位置においてもその（一定）IPアドレスを使用して他のインターネットノードと通信し続けることができる。「移動ステーション（MS）」とは、ネットワークへの無線インターフェイスを有する移動ノードである。「トンネル」とは、データグラムがカプセル化されたときにたどる経路である。カプセル化されたデータグラムは、既知のカプセル解除エージェントヘルート指定され、このエージェントは、データグラムをカプセル解除し、そしてそれを最終的な行先へ正しく供給する。各移動ノードは、所与の外部エージェント／ホームエージェント対にとって独特なトンネル識別子で識別される独特なトンネルを経てホームエージェントに接続される。

「ホームネットワーク」とは、ユーザが論理的に属するIPネットワークである。これは、物理的には、例えば、ルータを経てインターネットに接続されたローカルエリアネットワーク（LAN）である。「ホームアドレス」とは、長期間にわたって移動ノードに指定されるアドレスである。これは、MNがインターネットにアタッチされる場所に関わりなく不変のままである。或いは又、これは、アドレスのプールから指定することもできる。

#### 【0006】

「移動エージェント」とは、ホームエージェント又は外部エージェントのいずれかである。「ホームエージェントHA」は、移動ノードのホームネットワークにおけるルーティングエンティティで、移動ノードがホームから離れているときに移動ノードへ供給するようにパケットをトンネル処理し、そして移動ノードに対する現在位置情報を維持するものである。これは、移動ノードがホームから離れているときに、移動ノードへ供給するようにデータグラムをトンネル処理し、そして任意であるが、そこからデータグラムをトンネル解除する。「外部エージェントFA」とは、移動ノードの訪問先ネットワークにおけるルーティングエンティティで、登録される間に移動ノードにルーティングサービスを提供し、移動ノードがそのホームネットワークアドレスを利用できるようにするものである。



外部エージェントは、移動ノードのホームエージェントによってトンネル処理されたパケットをトンネル解除して移動ノードへ供給する。移動ノードにより送信されたデータグラムについては、外部エージェントは、登録された移動ノードに対してデフォルトルータとして働くことができる。

#### 【0007】

RFC2002は、移動ノードがホームから離れている間に移動ノードに転送されるデータグラムに対し、移動ノードに向かうトンネルの着信ポイントとして「ケアオブアドレス(COA)」を定義する。プロトコルは、2つの異なる形式のケアオブアドレスを使用することができ、即ち「外部エージェントケアオブアドレス」は、移動ノードが登録される外部エージェントによって通知されるアドレスであり、そして「共通位置のケアオブアドレス」は、ネットワークにおいて移動ノードが獲得した外部で得られたローカルアドレスである。MNは、同時に多数のCOAをもつことができる。MNのCOAは、そのHAに登録される。COAのリストは、移動ノードが外部エージェントから広告を受け取るときに更新される。広告が時間切れすると、そのエントリー(1つ又は複数)をリストから削除しなければならない。1つの外部エージェントは、2つ以上のCOAをその広告に与えることができる。「移動バインディング」とは、ホームアドレスとケアオブアドレスとの関連、及びその関連の残りの寿命である。MNは、登録要求を送信することによりそのCOAをHAに登録する。HAは、登録応答で応答し、そしてMNに対するバインディングを保持する。

#### 【0008】

全形式のアクセスネットワーク間でのローミングを許す単一の一般的な移動取り扱い機構は、ユーザが、固定ネットワークと移動ネットワークとの間、公衆ネットワークと専用ネットワークとの間、及び異なるアクセス技術のPLMN間を便利に移動できるようにする。それ故、移動IP機能をサポートするメカニズムも、UMTS及びGPRSのような移動通信システムにおいて開発されている。

GPRS規格において及びオペレータがMIPをサポートすることを希望しないネットワークにおいて最小の変更を仮定すれば、現在システムとの後方互換性を維持しながらUMTS/GPRSネットワークの重畳として移動IPが実施さ

れることが望ましい。図1は、移動IPサービスを提供しようとするGPRSオペレータのための最小構成を示す。現在のGPRS構造が維持され、これは、PLMN内の移動を取り扱い、一方、MIPは、ユーザが、進行中のセッションを失うことなく、LANやUMTSのような他のシステム間をローミングできるようにする。図1において、外部エージェントFAは、GGSNに位置している。全てのGGSNがFAを有するのではない。SGSN及びGGSNが共通に配置されてもよい。MIPサービスを提供するのにPLMNの1つのFAで充分であるが、容量及び効率の理由で、2つ以上のFAが望ましい。これは、FA機能を提供するGGSNでPDPコンテキストを設定することをMSが要求しなければならないことを意味する。PDPコンテキストを設定する間に、MSは、FAのネットワークパラメータ、例えば、ケアオブアドレスについて通知される。

#### 【0009】

問題は、SGSNが、外部エージェント（FA）能力を伴う関連GGSNを有するかどうか知り、そして多数のFAの正しい1つ、例えば、最も近い1つへのPDPアドレスを開放することである。

移動管理、及びアクセスネットワークの移動管理に重畳されるシステムレベルでのルーティングについても同様の問題に遭遇する。これら種々の重畳する移動管理は、一般に、ここではマクロ移動管理と称される。

#### 【0010】

##### 【発明の開示】

本発明の目的は、上記問題を克服又は軽減することである。

この目的は、独立請求項に記載した方法、システム及びアクセスノードにより達成される。本発明の好ましい実施形態は、従属請求項に記載する。

本発明において、サポートノード、又はより一般的には、アクセスノードは、好ましくは移動ステーションのアタッチ手順の間に、当該移動ステーションがマクロ移動能力を有するかどうか、即ち移動エンティティ又はマクロ移動能力に対する潜在的な要求を仮定できるかどうかチェックする。移動エンティティは、マクロ移動レベルにおけるアタッチメントポイントを与える何らかのエンティティであり、例えば、移動IP型の移動管理における移動エージェントである。移動

能力がない場合には、通常のアタッチ手順が実行される。しかしながら、マクロ移動能力がある場合には、アクセスノードが、移動ステーションに対して適当な移動エンティティを選択し、そして選択された移動エンティティの認識を、アクセスコンテキスト確立に関連して移動ステーションへ送信する。アクセスコンテキスト確立は、例えば、パケットプロトコル（PDP）コンテキストの形成であり、アクセスノードは、システムにおいてパケットプロトコル（PDP）コンテキストのアクチベーションを開始するように移動ステーションに要求する。移動エンティティの認識は、好ましくは、PDPコンテキストアクチベーション要求において送信され、従って、余計なメッセージは必要とされない。又、他の移動エンティティ属性が移動ステーションへ送信されてもよい。移動ステーションが実際にマクロ移動を使用することに関心がある場合には、PDPコンテキストアクチベーションを直ちに実行し、選択された移動エンティティへの接続が設定される。

#### 【0011】

本発明の好ましい実施形態では、マクロ移動管理が、移動IP型移動管理である。移動IPにおける移動エージェントの典型的な特徴は、そのサービスを広告するためにエージェント広告メッセージを移動ノードへ周期的に送信することである。移動ノードは、これらの広告を使用して、インターネットへの現在アタッチメントポイントを決定する。選択された移動エージェントへと確立される接続は、選択された移動エージェントにより送信されたエージェント広告メッセージを移動ノードで受信できるようにし、それにより、移動ノードは、標準的な移動IP登録を開始することができる。

#### 【0012】

本発明の実施形態では、例えば、そのとき、関連する移動ノード（例えば移動IPを使用するアプリケーション又は装置）がないために、移動ステーションがマクロ移動を使用することに関心がないときには、PDPアクチベーション要求を無視してもよい。移動ステーションは、更に、受信した移動エンティティ情報を後で使用すべく記憶することができる。移動ステーションが、その後の段階に、特定のマクロ移動管理に基づいて登録を行おうとするときに、その記憶された

情報を使用することができる。

#### 【0013】

移動エンティティの選択は、何らかの適当な基準をベースとすることができる。例えば、マクロ層トラフィックのルーティングを最適化するために、最も近いゲートウェイノードに関連した移動エンティティを選択してもよい。移動エンティティの現在負荷を別の基準とし、ネットワーク内のトラフィックを分散するために、トラフィック負荷の軽い移動エンティティが、大きな負荷の移動エージェントより好ましいとしてもよい。選択は、アクセスノードに記憶された移動エンティティデータに基づいてもよいし、又は別のネットワーク要素から受信された情報又はオーバーライドコマンドに基づいてもよいし、或いはそれらに組合せに基づいてもよい。

#### 【0014】

マクロ移動能力のチェックは、加入者データベースに記憶された加入者データ又は上記アタッチ手順において上記移動ステーションにより与えられる情報に基づいて行われる。例えば、移動ステーションは、移動ステーションクラスマークにより、アタッチ要求において移動IP能力を指示することができる。更に別の例として、移動IP能力は、ホーム加入者データベースに質問することによりチェックされてもよい。一般的に、このチェックは、移動ステーションの移動IP能力をアクセスノードに指示する全てのメッセージを含む。

#### 【0015】

本発明の1つの効果は、移動ステーションが移動エージェントを前もって知る必要がなく、ネットワークにアクセスするときに適当なものが通知されることである。本発明の更に別の効果は、アクセスノードにおける本発明の新規な機能が移動エンティティの必要性を検出し、ネットワークの各部分において最適な移動エンティティを選択し、そしてそれに切り換えることができ、しかも、パケット無線ネットワークの他の要素又は移動IPレベルにおいて非標準的なシグナリング又は手順を必要としないことである。移動エンティティの最適な選択は、送信移動エンティティリソースをパケット無線システムにおいて節約するか又はより効率的に使用することができ、そしておそらく、アクセスノードと移動エンティ

ティとの間の接続脚が短いために接続を迅速に行えるような最適なルーティングが得られるようにする。

#### 【0016】

##### 【発明を実施するための最良の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。

本発明は、アクセスネットワークの移動管理に重畳するマクロ移動管理を必要とするパケットモード通信に適用することができる。本発明は、アクセスネットワークにおいて移動IP型移動管理をサポートするのに特に良く適している。アクセスネットワークは、無線アクセスネットワークのようないかなるアクセスネットワークでもよい。本発明は、パンヨーロピアンデジタル移動通信システムGSM（移動通信用のグローバルシステム）、或いはそれに対応する移動通信システム、例えば、DCS1800及びPCS（パーソナル通信システム）、又は第3世代（3G）の移動システム、例えば、GPRS型のパケット無線を実施するUMTSにおいて、汎用パケット無線サービスGPRSを提供するのに特に好ましく使用できる。以下、本発明の好ましい実施形態は、GPRSサービス及び3G又はGSMシステムによって形成されるGPRSパケット無線ネットワークを参照して説明するが、本発明はこの特定のパケットアクセスシステムに限定されるものではない。

#### 【0017】

3G無線アクセス（UMTSのような）又は2G無線アクセス（GSMのような）を使用するGPRSアーキテクチャが図1に示されている。GPRSインフラストラクチャーは、GPRSゲートウェイサポートノード（GGSN）及びGPRSサービスサポートノード（SGSN）のようなサポートノードを備えている。GGSNノードの主たる機能は、外部データネットワークとの対話を含む。GGSNは、MSの経路に関してSGSNにより供給されたルート情報を使用して位置ディレクトリを更新し、そしてカプセル化された外部データネットワークプロトコルパケットを、GPRSバックボーンを経て、MSに現在サービスしているSGSNにルート指定する。又、これは、外部データネットワークパケットをカプセル解除して適当なデータネットワークへ転送し、そしてデータトラフ

ミックの勘定を処理する。

【0018】

S G S Nの主たる機能は、そのサービスエリアにおいて新たなG P R S移動ステーションを検出し、新たなMSをG P R Sレジスタに登録する処理を行い、G P R S MSへ／からデータパケットを送信／受信し、そしてそのサービスエリア内におけるMSの位置の記録を保持することである。契約情報は、G P R Sレジスタ(H L R)に記憶され、ここには、移動ステーションの認識(M S - I S D N又はI M S Iのような)とP S P D Nアドレスとの間のマッピングが記憶される。G P R Sレジスタはデータベースとして働き、そこからS G S Nは、そのエリア内の新たなMSがG P R Sネットワークに加わることが許されるかどうか尋ねることができる。

【0019】

G P R SゲートウェイサポートノードG G S Nは、オペレータのG P R Sネットワークを、他のオペレータのG P R Sシステムのような外部システム、I Pネットワーク(インターネット)又はX. 2 5ネットワークのようなデータネットワーク1 1、及びサービスセンターへ接続する。固定ホスト1 4は、例えば、ローカルエリアネットワークL A N及びルータ1 5を経てデータネットワーク1 1に接続することができる。ボーダーゲートウェイB Gは、インターオペレータG P R Sバックボーンネットワーク1 2へのアクセスを与える。又、G G S Nは、会社の専用ネットワーク又はホストに直接接続されてもよい。G G S Nは、G P R S加入者のP D Pアドレス及びルート情報、即ちS G S Nアドレスを含む。ルート情報は、データネットワーク1 1からMSの現在交換ポイント、即ちサービスS G S NへプロトコルデータユニットP D Uをトンネル処理するのに使用される。S G S N及びG G S Nの機能は、同じ物理的ノード(S G S N+G G S N)に接続することができる。

【0020】

G S Mネットワークのホーム位置レジスタH L Rは、G P R S加入者データ及びルート情報を含み、そして加入者のI M S IをP D P形式及びP D Pアドレスの一对以上へとマップする。又、H L Rは、P D P形式及びP D Pアドレスの各

対をGGSNノードへとマップする。SGSNは、HLRへのGrインターフェイスを有する（直接的なシグナリング接続、又は内部バックボーンネットワーク13を経て）。ローミングするMSのHLR及びそのサービスSGSNは、異なる移動通信ネットワークにあってもよい。

オペレータのSGSN及びGGSN装置を相互接続するイントラオペレータバックボーンネットワーク13は、例えば、IPネットワークのようなローカルネットワークによって実施することができる。又、オペレータのGPRSネットワークは、例えば、全ての特徴を1つのコンピュータに与えることにより、イントラオペレータバックボーンネットワークを伴わずに実施することもできる。

#### 【0021】

ネットワークアクセスは、ユーザをテレコミュニケーションネットワークに接続して、そのネットワークのサービス及び／又はファシリティを利用するための手段を形成する。アクセスプロトコルは、ユーザがネットワークのサービス及び／又はファシリティを利用できるようにする定義された1組の手順である。移動交換センターMSCと同じハイアラキーレベルにあるSGSNは、個々のMSの位置を追跡し、そしてセキュリティ機能及びアクセス制御を実行する。GPRSセキュリティ機能は、既存のGSMセキュリティと同等である。SGSNは、既存のGSMと同じアルゴリズム、キー及び基準に基づいて認証及び暗号設定手順を実行する。GPRSは、パケットデータ送信に最適な暗号化アルゴリズムを使用する。

#### 【0022】

GPRSサービスにアクセスするために、MSは、先ず、GPRSアタッチを実行することにより、その存在をネットワークに知らせねばならない。このオペレーションは、MSとSGSNとの間に論理的リンクを確立し、そしてMSがGPRSを経てSMSを利用し、SGSNを経てページングを行い、そして到来するGPRSデータを通知できるようにする。より詳細には、MSがGPRSネットワークにアタッチするとき、即ちGPRSアタッチ手順にあるときに、SGSNは、移動管理コンテキスト（MMコンテキスト）を形成し、そしてプロトコル層においてMSとSGSNとの間に論理的リンクLLC（論理的リンク制御）が

確立される。MMコンテキストは、SGSN及びMSに記憶される。SGSNのMMコンテキストは、加入者のIMSI、TLLI及び位置並びにルート情報等の加入者データを含む。

#### 【0023】

GPRSデータを送信及び受信するために、MSは、PDPアクチベーション手順を要求することにより、それが使用することを望むパケットデータアドレスをアクチベートしなければならない。このオペレーションは、MSを対応するGGSNに知らせ、そして外部データネットワークとのインターワーキングを開始することができる。より詳細には、1つ以上のPDPコンテキストが、MS、GGSN及びSGSNに形成され、そしてMMコンテキストに関連してサービスSGSNに記憶される。PDPコンテキストは、異なるデータ送信パラメータ、例えば、PDP形式（例えば、X.25又はIP）、PDPアドレス（例えば、IPアドレス）、サービスクオリティQoS、及びNSAPI（ネットワークサービスアクセスポイント識別子）を定義する。MSは、PDUコンテキストを、特定のメッセージ即ち「PDPコンテキストアクチベート要求」でアクチベートし、これは、TLLI、PDP形式、PDPアドレス、要求されたQoS及びNSAPI、そして任意であるが、アクセスポイント名APNに関する情報を与える。SGSNは、「PDPコンテキスト形成」メッセージをGGSNに送信し、GGSNは、PDPコンテキストを形成し、そしてそれをSGSNに送信する。SGSNは、PDPコンテキストを「PDPコンテキストアクチベート応答」メッセージにおいてMSへ送信し、MSとGGSNとの間に仮想接続又はリンクが確立される。その結果、SGSNは、全てのデータパケットをMSからGGSNへ転送し、そしてGGSNは、外部ネットワークから受け取られてMSにアドレスされた全てのデータパケットをSGSNに転送する。PDPコンテキストは、MS、SGSN及びGGSNに記憶される。MSが新たなSGSNのエリアへローミングするときには、新たなSGSNが古いSGSNからMM及びPDPコンテキストを要求する。

#### 【0024】

図1は、GPRS／3G環境における移動IPの実施を示す。



MSは、パケット無線送信を行うことのできるセルラー電話に接続されたラップトップコンピュータPCである。或いは又、MSは、ノキア・コミュニケーター9000シリーズと見掛け上同様の小型コンピュータ及びパケット無線電話の一体型組合体であってもよい。MSの更に別の実施形態は、種々のページャ、リモートコントロール、監視及び／又はデータ収集装置等を含む。移動ステーションMSのユーザは、特殊な移動IPサービスに契約する。契約情報は、ユーザのホームIPアドレスと共に、ホーム位置レジスタHLRに記憶される。

### 【0025】

図1において、外部エージェントFAは、GGSNに配置される（一体化される）。或いは又、SGSN及びGGSNが共通に配置され、そしてFAがSGSN+GGSNに配置される。1つのネットワークに2つ以上のSGSN及びGGSNがあってもよいことに注意されたい。全てのGGSNがFAをもたなくてもよい。各FAは、インターネット及びオペレータ自身の専用GPRS/3GバックボーンネットワークにIPアドレスを有する。より詳細には、FAのIPアドレスは、そのアドレスを行先とするIPパケットがインターネットにおいてFAに関連したGGSNへルーティング指定されるようなものである。MNがそのホームサブネットを去って新たなFAに登録されるときには、もはやそのホームIPアドレスのみに基づいて到達できるのではなく、訪問先ネットワークに属するアドレス、即ちケアオブアドレス（COA）と称されるアドレスが指定されねばならない。ケアオブアドレスは、移動ターミナルの瞬時位置を確実に識別し、そしてこれは、1）訪問先ネットワークに属するFAのIPアドレスであるか、又は2）ローカルIPアドレススペースから自己構成メカニズムを経て移動ターミナルにより直接的に収集されるIPアドレスであり、この場合には、「共通位置のケアオブアドレス」という語が使用される。新たなFAに登録されそしてCOAを得るときには、MNは、ホームエージェントHAをそのホームネットワークに登録し、そしてそのCOAをホームネットワークに通知する。図1において、ホームエージェントHAは、移動ステーションMSに関連した移動ノードMNのホームネットワークであるデータネットワーク11に配置される。MNとの通信を希望する第2ホスト14は、MNが移動したことを知る必要がなく、MNのホームI

Pアドレスに向けられたIPパケットを送信するだけである。これらのパケットは、通常のIPルートを経てMNのホームネットワークにルート指定され、そこで、HAによりインターセプトされる。HAは、このような各パケットを、MNのCOAを含む別のIPパケットへとカプセル化し、従って、これらパケットはFAに供給される（トンネル処理と称するプロセス）。FAは、IPパケットをGGSNに転送する。GGSNは、IPパケット（GPRSバックボーンを経て送信するためにカプセル化されてもよい）をサービスSGSNに転送し、そしてサービスSGSNは、IPパケットをMS/MNに更に転送する。MNから第2ホスト14へのパケットは、必ずしもトンネル処理されなくてもよく、即ちMNが単にそれらをGGSNに送信すればよく、GGSNは、それらパケットを、FA又はHAによってインターセプトされずに、第2ホスト14に直接転送する。

#### 【0026】

上述したように、本発明によれば、SGSNは、移動エージェントを選択し、そしてそれをGPRSアタッチの間に移動ステーションに指示する。以下、図1、2、3及び4を参照して、本発明の好ましい実施形態を説明する。

先ず、図1について説明する。移動ステーションMSのホームネットワークはGPRS/3Gネットワーク1である。移動ステーションMSのユーザは、特殊な移動IPサービスに契約し、そしてMS又は個別のデータターミナルにおけるIPアプリケーションは、移動IP通信における移動ノードMNである。

#### 【0027】

ここで、MS/MNが、サポートノードSGSN2によりサービスされる別のGPRS/3Gネットワーク2のサービスエリアに位置していると仮定する。MS部分は、無線ブロードキャストメッセージを聴取し、これらのメッセージは、無線パラメータ、ネットワーク及びセル認識等に関する情報や、例えば、使用可能なコアネットワーク、サービスプロバイダー、サービス能力等に関する情報を含んでいる。次いで、MSは、図2にステップ1で示すように、GPRSアタッチ要求をSGSN2へ送信する。SGSN2は、移動管理コンテキスト（MMコンテキスト）を形成し、そしてプロトコル層においてMSとSGSNとの間に論理的リンクLLC（論理的リンク制御）が確立される。MMコンテキストは、S

G S N及びM Sに記憶される。S G S NのMMコンテキストは、加入者のI M S I、T L L I、並びに位置及びルート情報等の加入者データを含む。認証、暗号化及び位置更新手順、並びに加入者データを得るためのM S/M NのH L Rへの質問は、通常、ステップ2に示すように、MMコンテキストの形成を伴う。好ましい実施形態では、ステップ1及び2に含まれる手順は、現在のG P R S/U M T S仕様で規定された基本的G P R Sアタッチに基づくものである。

#### 【0028】

G P R Sアタッチ手順の間に、好ましくは、MMコンテキストが形成された後に、S G S N 2は、本発明による移動I P能力チェック及びF A選択手順（ステップ3）を実行する。

本発明の好ましい実施形態によるチェック及び選択手順は、図3に示されている。

ステップ31において、S G S N 2は、M S/MMが移動I P能力を有するかどうかチェックする。例えば、S G S N 2は、H L Rから得た加入者データが、移動ステーションM Sが特殊な移動I Pサービスに契約することを指示するかどうかチェックする。それとは別に、又はそれに加えて、S G S N 2は、M Sからのアタッチ要求メッセージにおいて受け取られた移動ステーションクラスマーク情報エレメントが、M Sが移動I P能力を有することを指示するかどうかチェックする。移動ステーションクラスマーク情報エレメントは、ネットワークが移動ステーションのオペレーションを取り扱う仕方に作用するために、移動ステーション装置の一般的特性をネットワークに指示するのに使用される。移動I P能力がクラスマークにおいて指示された場合には、これを本発明に使用することができる。しかしながら、移動I P能力は、M S又は別のネットワーク要素（H L Rのような）から受信された情報や、S G S N 2にローカル記憶された情報に基づいて確認できることに注意されたい。

#### 【0029】

M Sの移動I P能力がステップ31で見つかった場合に、S G S N 2は、M Sに適した外部エージェント（F A）を選択する（ステップ32）。移動エージェントの選択は、いかなる適当な基準に基づいてもよい。例えば、最も近いG G S

Nに関連したFAのアドレス、即ちGGSN2のFA2が、選択目的でSGSN2に記憶されてもよい。この場合に、SGSN2は、常にFA2を選択する。通常、この解決策は、最適なルートも与え、即ちネットワークを通るルートの長さを最小にする。本発明の別の実施形態では、外部エージェントFA1及びFA2のトラフィック負荷に基づいて選択が行われる。トラフィック負荷は、ネットワークのオペレーション及びメンテナンスセンターAMCにより監視され、そしてSGSN2に通知される。SGSN2は、FA2のトラフィック負荷が所定のスレッショールドより下がった場合にFA2を選択し、そしてFA2のトラフィック負荷がそのスレッショールドを越えた場合には、トラフィック負荷がより低い別のFAを選択する。又、選択において考慮されるべきシステムパラメータに基づく他の基準も、当業者に明らかであろう。又、OMCのような別のネットワーク要素が、例えば、上記基準に基づいて特定のFAを選択するようにSGSNに指令することも考えられる。

#### 【0030】

FAを選択した後に、SGSN2は、MSに「PDPコンテキストアクチベーション要求」メッセージを送信し、これは、PDPコンテキストのアクチベーションを開始するようにMSに要求する。本発明の好ましい実施形態では、この要求メッセージは、FAのIPアドレスと、アドレスがFAアドレスであるという情報とを含む。FA情報は、与えられたPDPアドレス情報フィールドを使用することにより「PDPコンテキストアクチベーション要求」メッセージに含まれる。この与えられたPDPコンテキストアドレス情報フィールドには、現在定義されているように、このフィールドのPDPアドレスがFAアドレスであるという情報を搬送できるスペアビットがある。しかしながら、本発明によるFA情報を搬送するのに、他の情報フィールド、付加的な情報フィールド、別のメッセージ、又は専用メッセージを使用することに注意されたい。この目的に使用できる既存のメッセージの別の例は、GPRSアタッチ確認である。又、GPRSアタッチ手順の間にIP能力チェック及びFA選択が行われる正確な時点は、本発明の基本的な原理から逸脱せずに、図2に示すポイントと異なってもよい。

#### 【0031】

ステップ31において移動IP能力が見つからない場合には、SGSN2が、現在のGPRS/UMTS仕様書に規定されたように、GPRSアタッチ手順を完了する(ステップ34)。

再び、図2を参照すれば、SGSNは、上述した「PDPコンテキストアクチベーション要求」メッセージを送信する(ステップ4)。MSが実際に移動IPを使用する準備ができた(例えば、MSが、移動IPアプリケーションソフトウェアが接続されたラップトップコンピュータを有する)場合には、MSは、要求されたPDPアドレスフィールドにFAアドレスを含む「PDPコンテキストアクチベート要求」メッセージをSGSN2に直ちに送信する。SGSN2は、「PDPコンテキスト形成要求」をGGSN/FA2へ送信することによりGGSN/FA2においてPDPコンテキストを形成する(図2のステップ6)。GGSN/FA2は、MS/MNに対するPDPコンテキストを形成し、そして「PDPコンテキスト形成応答」をSGSNに返送する(図2のステップ7)。SGSN2は、MS/MNに対するPDPコンテキストを確立し、そして「PDPコンテキストアクチベート受け入れ」メッセージでMS/MNに応答する(図2のステップ8)。従って、MS/MNとGGSN/FA2との間に仮想接続が確立される。

#### 【0032】

上記手順は全てGPRS/3G層のみにおいて実行された。その上に横たわる移動IP層、ひいては、MS/MNのMS部分は、本発明によるFAの選択に気付く必要はない。しかしながら、GGSN/FA2へ確立される接続により、MNは、ここで、移動IPプロトコルに基づいてFA2によりブロードキャストされたエージェント広告メッセージを受信することができる。エージェント広告メッセージがケアオブアドレスCOAを含んでもよいし、又はMNがMIP規格に基づいてCOAを得てもよい。次いで、移動ノードMNは、MIP規格に基づきそのCOAをそのホームエージェントHAに登録する(図2のステップ10)。アタッチメント方法に基づき、MSは、そのHAに直接登録するか、又はHAへ登録を転送するFA2を経て登録する。その後、移動IP規格に基づいてHAとGGSN/FA2との間に移動IPトンネルが確立される。

## 【0033】

その結果、正しいF Aの選択及び外部エージェント広告は、標準的なG P R S / 3 G手順及びメッセージを標準的な移動I P手順及びメッセージとして使用してS G S N 2内及びおそらくはM S内のどこでも確立することができる。又、S G S N 2では、僅かな変更しか必要とされない。

以上、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明した。しかしながら、本発明は、これらの例に限定されるものではなく、特許請求の範囲内で種々の変更がなされ得ることが理解されよう。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

G P R S ネットワークアーキテクチャーを示す図である。

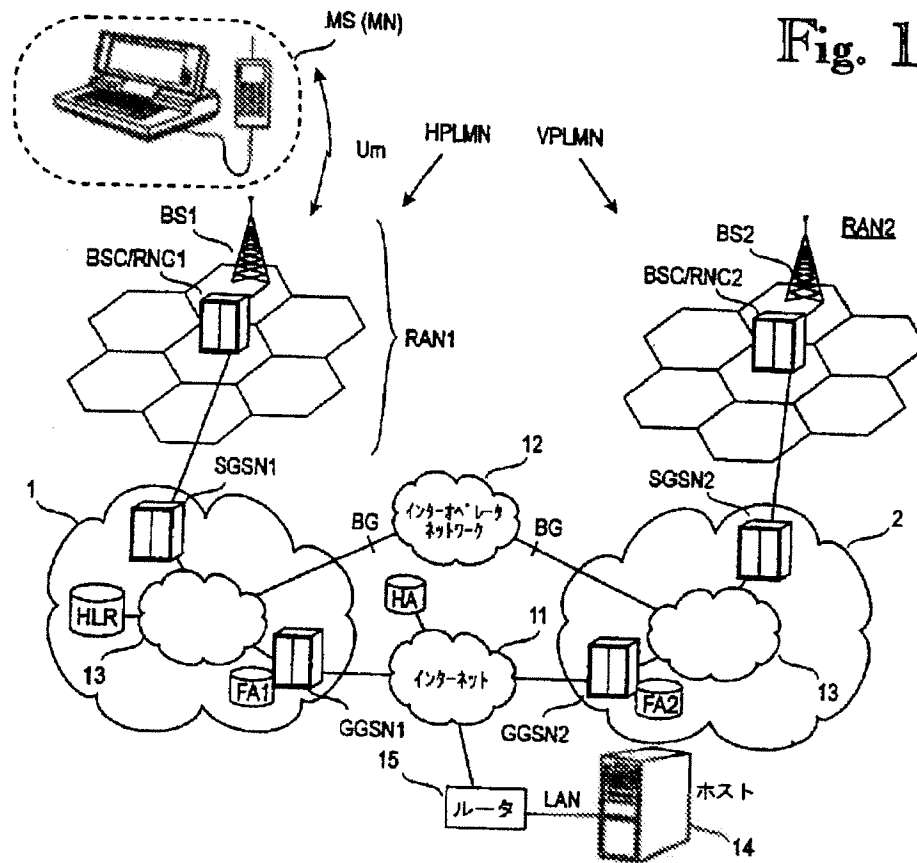
## 【図2】

本発明の方法を説明するためのシグナリング図である。

## 【図3】

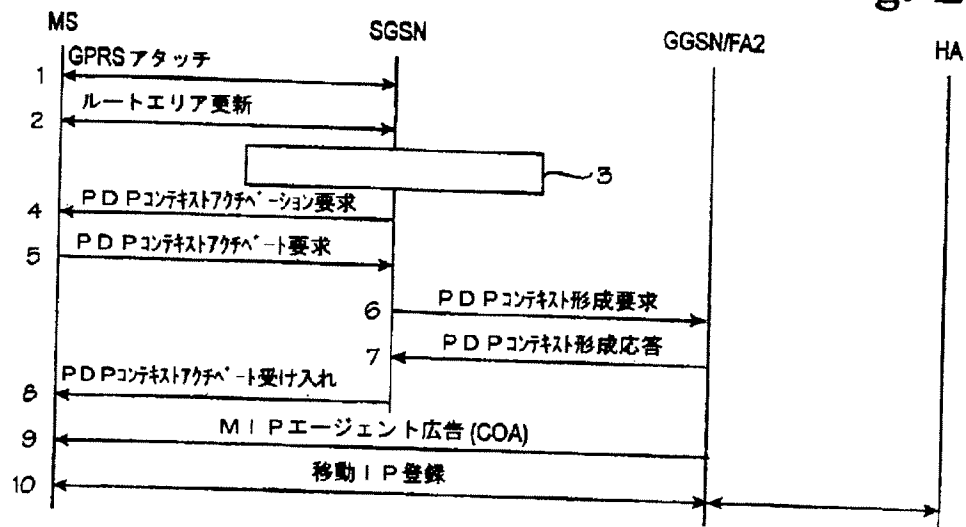
サポートノードの機能を示すフローチャートである。

【図1】



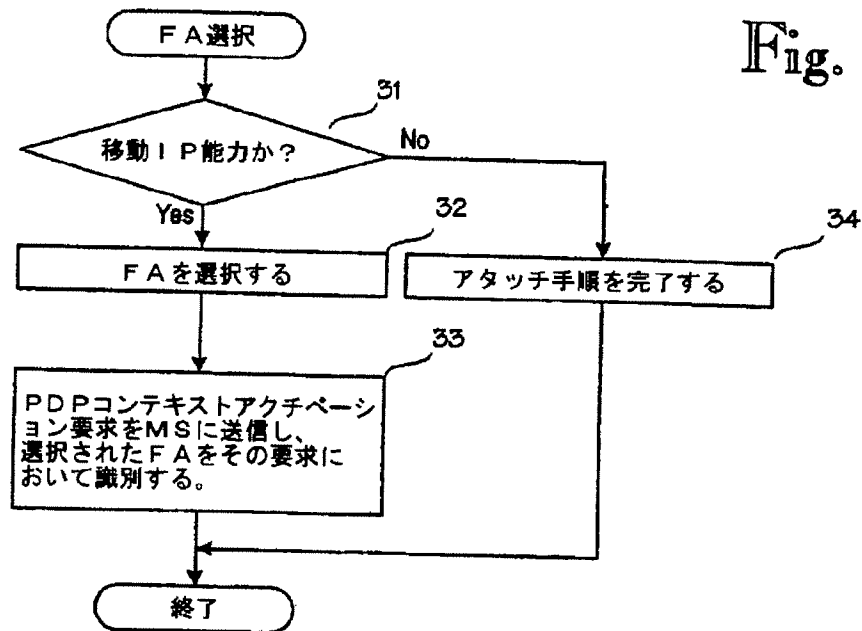
【図2】

Fig. 2



【図3】

Fig. 3





## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/FI 00/00504

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: H04Q 7/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9843446 A2 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON), 1 October 1998 (01.10.98), page 3, line 27 - page 4, line 22; page 6, line 20 - page 7, line 6; page 8, line 21 - line 26 --	1-8,10-19
A	US 5793762 A (JOHN HENRY HUBERT PENNERS ET AL), 11 August 1998 (11.08.98), column 2, line 53 - column 4, line 51, abstract --	1-19
A	WO 9859468 A2 (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY), 30 December 1998 (30.12.98), page 6, line 7 - line 22 -- -----	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 August 2000

Date of mailing of the international search report

17-08-2000

Name and mailing address of the ISA:

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Nabil Ayoub/MP

Telephone No. +46 8 782 25 00

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/FI 00/00504

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9843446 A2	01/10/98	AU 6531598 A	20/10/98
US 5793762 A	11/08/98	US 5457736 A	10/10/95
WO 9859468 A2	30/12/98	AU 7920998 A	04/01/99
		EP 0920761 A	09/06/99
		FI 972725 A	25/12/98

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW



US006980801B1

(12) **United States Patent**  
**Soininen et al.**

(10) **Patent No.:** **US 6,980,801 B1**  
(45) **Date of Patent:** **Dec. 27, 2005**

(54) **SELECTION MOBILITY AGENT IN ACCESS NETWORK**

(75) Inventors: **Jonne Soininen**, Mountain View, CA  
(US); **Ahti Muhonen**, Hirvihaara (FI)

(73) Assignee: **Nokia Corporation**, Espoo (FI)

(\*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 403 days.

(21) Appl. No.: **09/980,781**

(22) PCT Filed: **Jun. 6, 2000**

(86) PCT No.: **PCT/FI00/00504**

§ 371 (c)(1),  
(2), (4) Date: **Dec. 6, 2001**

(87) PCT Pub. No.: **WO00/76234**

PCT Pub. Date: **Dec. 14, 2000**

(30) **Foreign Application Priority Data**

Jun. 7, 1999 (FI) ..... 991297

(51) **Int. Cl.**<sup>7</sup> ..... **H04Q 7/20**

(52) **U.S. Cl.** ..... **455/435.1; 455/433; 455/432.1; 455/445; 370/228; 370/328; 370/329; 370/331; 370/338; 370/401; 709/220; 709/222; 709/223; 709/224; 709/225**

(58) **Field of Search** ..... **455/445, 435.1, 455/432.1, 436, 439, 433; 370/338, 349, 370/352-356, 278, 328, 329; 709/220, 222**

(56) **References Cited**

**U.S. PATENT DOCUMENTS**

5,793,762 A 8/1998 Penners et al.

6,104,929 A \* 8/2000 Josse et al. .... 455/445  
6,137,791 A \* 10/2000 Frid et al. .... 370/352  
6,151,495 A \* 11/2000 Rune ..... 455/426.1  
6,195,705 B1 \* 2/2001 Leung ..... 709/245  
6,256,300 B1 \* 7/2001 Ahmed et al. .... 370/331  
6,442,616 B1 \* 8/2002 Inoue et al. .... 455/433  
6,606,501 B1 \* 8/2003 Saha et al. .... 342/450  
6,622,016 B1 \* 9/2003 Sladek et al. .... 455/414.1  
6,628,943 B1 \* 9/2003 Agrawal et al. .... 455/432.1  
6,643,511 B1 \* 11/2003 Rune et al. .... 455/433  
6,711,147 B1 \* 3/2004 Barnes et al. .... 370/338  
6,725,038 B1 \* 4/2004 Subbiah ..... 455/436  
2003/0190915 A1 \* 10/2003 Rinne et al. .... 455/436

**FOREIGN PATENT DOCUMENTS**

WO WO 8943446 10/1998  
WO WO 9843446 A2 \* 10/1998  
WO WO 98/59468 12/1998

\* cited by examiner

*Primary Examiner*—William Trost

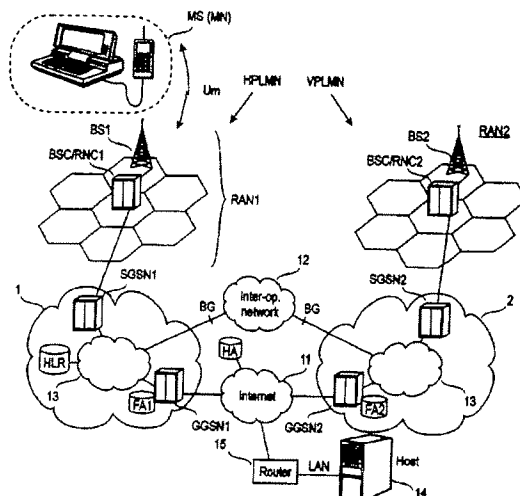
*Assistant Examiner*—Sharad Rampuria

(74) *Attorney, Agent, or Firm*—Pillsbury Winthrop Shaw Pittman LLP

(57) **ABSTRACT**

In an access network which supports macro mobility management, an access node checks during an attach procedure of a mobile station whether the mobile has macro mobility capability, i.e., whether there is a potential need for a macro mobility services. If there is no macro mobility capability, a normal attach procedure is preformed. However, if there is macro mobility capability, the access node selects a suitable mobility entity to the mobile station, sends the identity of the selected mobility entity to the mobile station and requests the initiation of a packet protocol context activation in the system.

**20 Claims, 2 Drawing Sheets**



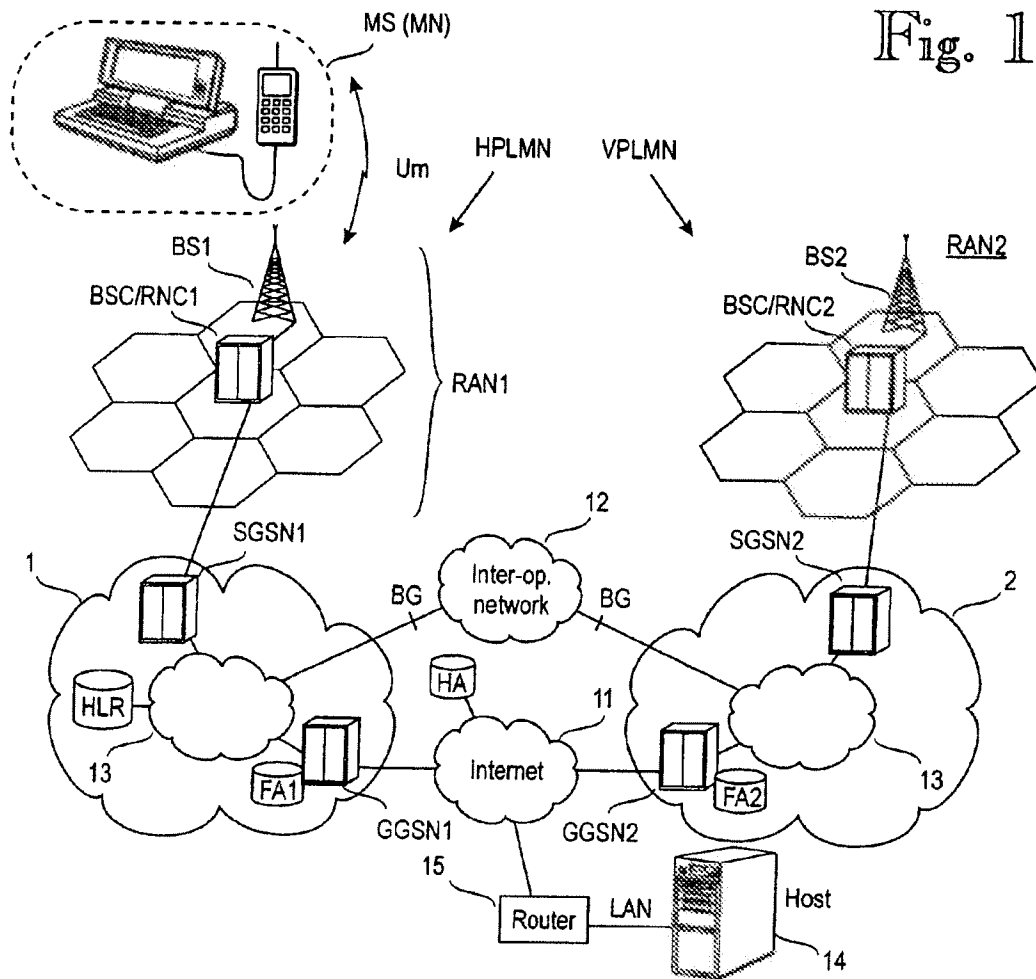


Fig. 2

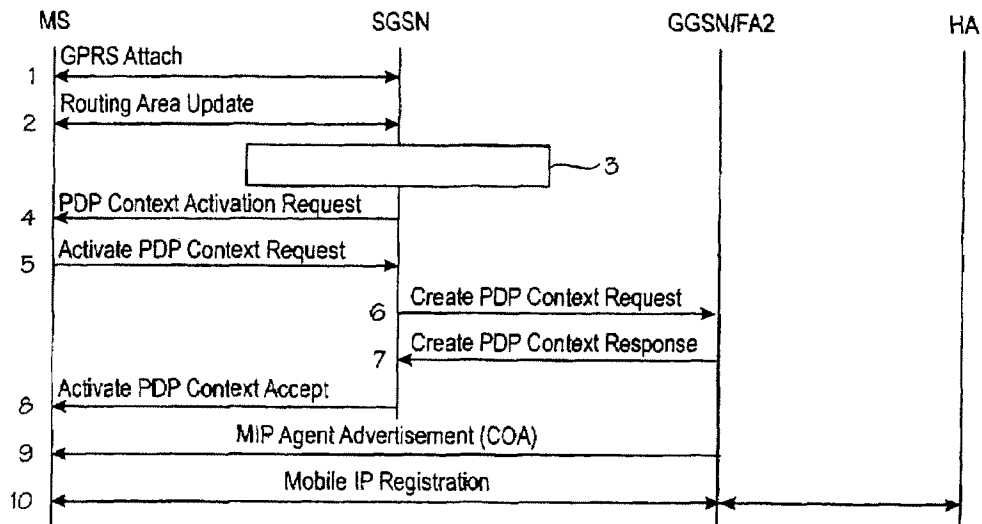
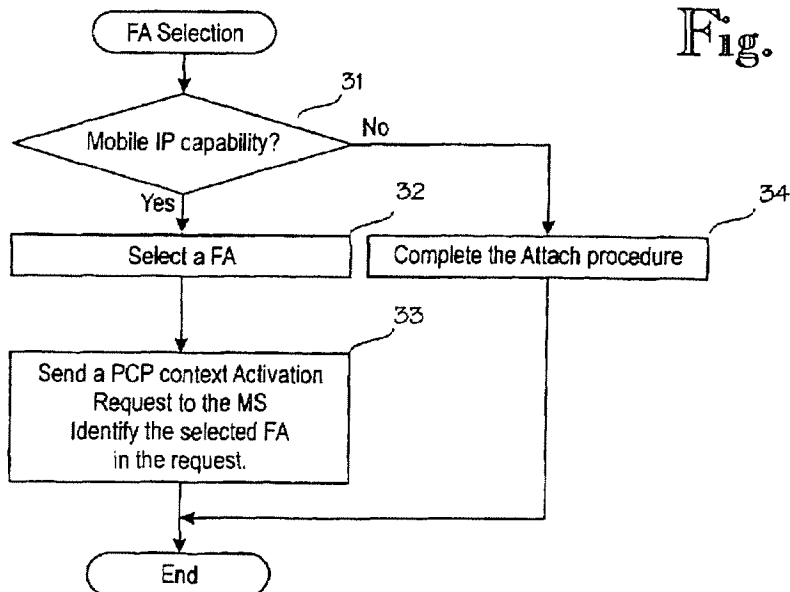


Fig. 3



## SELECTION MOBILITY AGENT IN ACCESS NETWORK

This is the U.S. National Stage of International Application PCT/F100/00504 which was filed on Jun. 6, 2000 and published in the English language.

### FIELD OF THE INVENTION

The invention relates to a mechanism for the selection of a mobility agent for routing of higher protocol layer traffic, such as an Internet-type protocol traffic, in an access network.

### BACKGROUND OF THE INVENTION

Mobile communications system refers generally to any telecommunications system which enables a wireless communication when users are moving within the service area of the system. A typical mobile communications system is a Public Land Mobile Network (PLMN). Often the mobile communications network is an access network providing a user with a wireless access to external networks, hosts, or services offered by specific service providers.

The general packet radio service GPRS is a new service in the GSM system (Global System for Mobile Communication). A subnetwork comprises a number of packet data service nodes SN, which in this application will be referred to as serving GPRS support nodes SGSN. Each SGSN is connected to the GSM mobile communication network (typically to a base station controller BSC or a base station BTS in a base station system) so that the SGSN can provide a packet service for mobile data terminals via several base stations, i.e. cells. The intermediate mobile communication network provides radio access and packet-switched data transmission between the SGSN and mobile data terminals. Different subnetworks are in turn connected to an external data network, e.g. to a public switched data network PSPDN, via GPRS gateway support nodes GGSN. The GPRS service thus allows to provide packet data transmission between mobile data terminals and external data networks when the GSM network functions as a radio access network RAN.

Third generation mobile systems, such as Universal Mobile Communications system (UMTS) and Future Public Land Mobile Telecommunications system (FPLMTS), later renamed as IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000), are being developed. In the UMTS architecture, a UMTS terrestrial radio access network, UTRAN, consists of a set of radio access networks RAN (also called radio network subsystem RNS) connected to the core network (CN). Each RAN is responsible for the resources of its set of cells. For each connection between a mobile station MS and the UTRAN, one RAN is a serving RAN. A RAN consists of a radio network controller RNC and a multiplicity of base stations BTS. One core network which will be using the UMTS radio access network is the GPRS.

One of the main targets in the development of mobile communication networks is to provide an IP (Internet Protocol) service with a standard IP backbone which would use a combination of a Mobile IP and mobile network mobility management in the mobile networks. The basic IP concept does not support the mobility of the user: IP addresses are assigned to network interfaces in dependence on their physical location. In fact, the first field of an IP address (the NETID) is common to all interfaces that are linked to the same Internet subnet. This scheme prevents the user (the

mobile host) from keeping its address while moving over different Internet subnets, i.e. while changing the physical interface.

In order to enhance mobility in the Internet, a Mobile IP protocol for IP version 4 has been introduced by the Internet Engineering Task Force (IETF) in the standard RFC2002. A Mobile IP enables the routing of IP datagrams to mobile hosts, independently of the point of attachment in the subnetwork. The Mobile IP protocol introduces following new functional or architectural entities.

'Mobile Node MN' (also called Mobile Host MH) refers to a host that changes its point of attachment from one network or subnetwork to another. A mobile node may change its location without changing its IP address; it may continue to communicate with other Internet nodes at any location using its (constant) IP address. 'Mobile Station (MS)' is a mobile node having a radio interface to the network. 'Tunnel' is the path followed by a datagram when it is encapsulated. The encapsulated datagram is routed to a known decapsulation agent, which decapsulates the datagram and then correctly delivers it to its ultimate destination. Each mobile node is connected to a home agent over a unique tunnel, identified by a tunnel identifier which is unique to a given Foreign Agent/Home Agent pair.

'Home Network' is the IP network to which a user logically belongs. Physically, it can be e.g. a local area network (LAN) connected via a router to the Internet. 'Home Address' is an address that is assigned to a mobile node for an extended period of time. It may remain unchanged regardless of where the MN is attached to the Internet. Alternatively, it could be assigned from a pool of addresses.

'Mobility Agent' is either a home agent or a foreign agent. 'Home Agent HA' is a routing entity on a mobile node's home network which tunnels packets for delivery to the mobile node when it is away from home, and maintains current location information for the mobile node. It tunnels datagrams for delivery to a mobile node, and, optionally, detunnels datagrams from it, when the mobile node is away from home. 'Foreign Agent FA' refers to a routing entity in a mobile node's visited network which provides routing services to the mobile node while registered, thus allowing a mobile node to utilise its home network address. The foreign agent detunnels and delivers packets to the mobile node that were tunneled by the mobile node's home agent. For datagrams sent by a mobile node, the foreign agent may serve as a default router for registered mobile nodes.

RFC2002 defines 'Care-of Address' (COA) as the termination point of a tunnel toward a mobile node, for datagrams forwarded to the mobile node while it is away from home. The protocol can use two different types of care-of addresses: a "foreign agent care-of address" is an address announced by a foreign agent with which the mobile node is registered, and a "co-located care-of address" is an externally obtained local address which the mobile node has acquired in the network. An MN may have several COAs at the same time. An MN's COA is registered with its HA. The list of COAs is updated when the mobile node receives advertisements from foreign agents. If an advertisement expires, its entry or entries should be deleted from the list. One foreign agent can provide more than one COA in its advertisements. 'Mobility Binding' is the association of a home address with a care-of address, along with the remaining lifetime of that association. An MN registers its COA with its HA by sending a Registration Request. The HA replies with a Registration Reply and retains a binding for the MN.

A single generic mobility handling mechanism that allows roaming between all types of access networks would allow the user to conveniently move between fixed and mobile networks, between public and private networks as well as between PLMN's with different access technologies. Therefore, mechanisms supporting the Mobile IP functionality are being developed also in mobile communication systems, such as UMTS and GPRS.

It is desired that the Mobile IP will be implemented as an overlay of the UMTS/GPRS network while maintaining backwards compatibility with present systems, assuming minimal modifications in the GPRS standards and on networks whose operators do not want to support the MIP. FIG. 1 illustrates the minimum configuration for a GPRS operator who wishes to offer the mobile IP service. The current GPRS structure is kept and it handles the mobility within the PLMN, while MIP allows the user to roam between other systems, such as LAN's, and the UMTS without losing an ongoing session. In FIG. 1 the foreign agents FA are located at GGSN's. All GGSN's may not have FA's. The SGSN and the GGSN may also be co-located. One FA in a PLMN is sufficient for offering MIP service, but for capacity and efficiency reasons, more than one FA may be desired. This means that the MS must request a PDP context to be set up with a GGSN that offers FA functionality. While setting up the PDP context, the MS is informed about network parameters of the FA, e.g. the care-of address.

The problem is to know whether the SGSN has an associated GGSN with Foreign Agent (FA) capabilities and to open a PDP address to the correct one of several FAs, such as the nearest one.

Similar problems may be encountered in any mobility management and routing on a system level overlaying the mobility management of an access network. These various overlaying mobility managements are commonly referred to as macro mobility management herein.

### SUMMARY OF THE INVENTION

An object of the present invention is to overcome or alleviate the above described problems.

The object is achieved with a method, a system and an access node characterized by what is disclosed in the attached independent claims. Preferred embodiments of the invention are disclosed in the attached dependent claims.

In the present invention a support node, or more generally any access node, checks preferably during an attach procedure of a mobile station whether the mobile concerned has macro mobility capability, i.e. whether a potential need for a mobility entity or a macro mobility capability can be assumed. Mobility entity may be any entity which provides a point of attachment on the macro mobility level, such as a mobility agent in the mobile IP type mobility management. If there is no mobility capability, a normal attach procedure is performed. However, if there is a macro mobility capability, the access node selects a suitable mobility entity to the mobile station and sends the identity of the selected mobility entity to the mobile station in association with an access context establishment. The access context establishment may be, for example, the creation of a packet protocol (PDP) context, and the access node may request the mobile station to initiate an activation of a packet protocol (PDP) context in the system. The mobility entity identity is preferably sent in the PDP context activation request so that no extra message is required. Also other mobility entity attributes may be sent to the mobile station. If the mobile station really is interested in using the macro mobility, it performs a PDP context activation immediately so that a connection is set up to the selected mobility entity.

In the preferred embodiment of the invention the macro mobility management is Mobile IP type mobility management. A typical feature of the mobility agent in the Mobile IP is that it periodically transmits agent advertisement messages to the mobile nodes in order to advertise its services. The mobile nodes use these advertisements to determine the current point of attachment to the Internet. The connection established to the selected mobility agent allows the agent advertisement messages sent by the selected mobility agent to be received by the mobile node, and thereby the mobile node is able to initiate a standard mobile IP registration.

In an embodiment of the invention, when the mobile station is not interested in using the macro mobility, e.g. because it has no associated mobile node (e.g. application or device using mobile IP) at the moment, it may ignore the PDP activation request. The mobile station may further store the received mobility entity information to be used later. When the mobile station at a later stage wishes to make the registration according to the specific macro mobility management, it can use the stored information.

The selection of the mobility entity may be based on any suitable criterion. For example, a mobility entity associated with the nearest gateway node may be selected in order to optimize the routing of the macro layer traffic. Another criterion may be a current loading of the mobility entities so that mobility entity with a light traffic load is preferred to heavily loaded mobility agents in order to distribute the traffic in the network. Selection may be based on mobility entity data stored in the access node, or on information or an overriding command received from another network element, or on a combination of these.

The checking of the macro mobility capability may be based on subscriber data stored in a subscriber data base or on information provided by said mobile station in said attach procedure. For example, the mobile station may indicate the Mobile IP capability in the attach request, e.g. by means of a Mobile Station Classmark. As a further example, the Mobile IP capability may be checked by interrogating a home subscriber data base. Generally, the checking includes all measures which indicate the Mobile IP capability of the mobile station to the access node.

One of the benefits of the invention is that the mobile station does not need to know the mobility agents beforehand but it is informed of a suitable one when accessing the network. A further advantage of the invention is that the new inventive functionality at the access node enables to detect the need for a mobility entity, to select the most optimal mobility entity in each part of the network and to change it, without any non-standard signalling or procedure being needed in other elements of the packet radio network or on the Mobile IP level. The optimal selection of the mobility entity may further result in more optimal routing which allows transmission mobility entity resources to be saved or used more effectively in the packet radio system, and possibly also to make the connection faster as the connection leg between the access node and the mobility entity is shorter.

### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

In the following, the invention will be described in greater detail by means of preferred embodiments with reference to the accompanying drawings, in which

FIG. 1 illustrates GPRS network architecture,

FIG. 2 is a signalling diagram illustrating the method according to the invention, and

FIG. 3 is a flow diagram illustrating the function of a support node.



## PREFERRED EMBODIMENTS OF THE INVENTION

The present invention can be applied to any packet mode communications requiring a macro mobility management which overlays the mobility management of an access network. The invention is especially well suited for supporting a Mobile IP type mobility management in an access network. The access network may be any access network, such as a radio access network. The invention can be particularly preferably used for providing a general packet radio service GPRS in the pan-European digital mobile communication system GSM (Global System for Mobile Communication) or in corresponding mobile communication systems, such as DCS1800 and PCS (Personal Communication System), or in third generation (3G) mobile systems, such as UMTS, implementing a GPRS-type packet radio. In the following, the preferred embodiments of the invention will be described with reference to a GPRS packet radio network formed by the GPRS service and the 3G or GSM system, without limiting the invention to this particular packet access system.

A GPRS architecture utilizing 3G radio access (such as UMTS) or 2G radio access (such as GSM) is illustrated in FIG. 1. The GPRS infrastructure comprises support nodes such as a GPRS gateway support node (GGSN) and a GPRS serving support node (SGSN). The main functions of the GGSN nodes involve interaction with an external data network. The GGSN updates a location directory using routing information supplied by the SGSNs about an MS's path and routes the encapsulated external data network protocol packet over the GPRS backbone to the SGSN currently serving the MS. It also decapsulates and forwards external data network packets to the appropriate data networks and handles the billing of data traffic.

The main functions of the SGSN are to detect new GPRS mobile stations in its service area, to handle the process of registering the new MSs along with the GPRS registers, to send/receive data packets to/from the GPRS MS, and to keep a record of the location of the MSs within its service area. The subscription information is stored in a GPRS register (HLR) where the mapping between a mobile's identity (such as MS-ISDN or IMSI) and the PSPDN address is stored. The GPRS register serves as a database from which the SGSNs can ask whether a new MS in its area is allowed to join the GPRS network.

The GPRS gateway support nodes GGSN connect an operator's GPRS network to external systems, such as other operators' GPRS systems, to data networks 11, such as an IP network (Internet) or an X.25 network, and to service centres. Fixed hosts 14 can be connected to the data network 11 e.g. through a local area network LAN and a router 15. A border gateway BG provides access to an inter-operator GPRS backbone network 12. The GGSN may also be connected directly to a private corporate network or a host. The GGSN includes GPRS subscribers' PDP addresses and routing information, i.e. SGSN addresses. Routing information is used for tunnelling protocol data units PDU from the data network 11 to the current switching point of the MS, i.e. to the serving SGSN. The functionalities of the SGSN and GGSN can be connected to the same physical node (SGSN+GGSN).

The home location register HLR of the GSM network contains GPRS subscriber data and routing information, and it maps the subscriber's IMSI into one or more pairs of the PDP type and PDP address. The HLR also maps each PDP

type and PDP address pair into a GGSN node. The SGSN has a Gr interface to the HLR (a direct signalling connection or via an internal backbone network 13). The HLR of a roaming MS and its serving SGSN may be in different mobile communication networks.

The intra-operator backbone network 13, which interconnects an operator's SGSN and GGSN equipment can be implemented, for example, by means of a local network, such as an IP network. It should be noted that an operator's GPRS network can also be implemented without the intra-operator backbone network, e.g. by providing all features in one computer.

Network access provides the means for connecting a user to a telecommunication network in order to use the services and/or facilities of that network. An access protocol is a defined set of procedures that enables the user to employ the services and/or facilities of the network. The SGSN, which is at the same hierarchical level as the mobile switching centre MSC, keeps track of the individual MSs' locations and performs security functions and access control. GPRS security functionality is equivalent to the existing GSM security. The SGSN performs authentication and cipher setting procedures based on the same algorithms, keys, and criteria as in the existing GSM. The GPRS uses a ciphering algorithm optimised for packet data transmission.

In order to access the GPRS services, an MS shall first make its presence known to the network by performing a GPRS attach. This operation establishes a logical link between the MS and the SGSN, and makes the MS available for the SMS over the GPRS, for paging via the SGSN, and for notification of incoming GPRS data. More particularly, when the MS attaches to the GPRS network, i.e. in a GPRS attach procedure, the SGSN creates a mobility management context (MM context), and a logical link LLC (Logical Link Control) is established between the MS and the SGSN in a protocol layer. MM contexts are stored in the SGSN and MS. The MM context of the SGSN may contain subscriber data, such as the subscriber's IMSI, TLLI and location and routing information, etc.

In order to send and receive GPRS data, the MS shall activate the packet data address that it wants to use by requesting a PDP activation procedure. This operation makes the MS known in the corresponding GGSN, and interworking with external data networks can commence. More particularly, one or more PDP contexts are created in the MS, the GGSN and the SGSN, and stored in the serving SGSN in connection with the MM context. The PDP context defines different data transmission parameters, such as the PDP type (e.g. X.25 or IP), PDP address (e.g. IP address), quality of service QoS and NSAPI (Network Service Access Point Identifier). The MS activates the PDU context with a specific message, Activate PDP Context Request, in which it gives information on the TLLI, PDP type, PDP address, the required QoS and NSAPI, and optionally the access point name APN. The SGSN sends a Create PDP Context message to the GGSN which creates the PDP context and sends it to the SGSN. The SGSN sends the PDP context to MS in an Activate PDP Context Response message, and a virtual connection or link between the MS and the GGSN is established. As a result, the SGSN forwards all the data packets from the MS to the GGSN, and the GGSN forwards to the SGSN all data packets received from the external network and addressed to the MS. The PDP context is stored in the MS, the SGSN and the GGSN. When the MS roams to the area of a new SGSN, the new SGSN requests MM and PDP contexts from the old SGSN.

FIG. 1 illustrates the implementation of a Mobile IP in the GPRS/3G environment.

The MS can be a laptop computer PC connected to a cellular telephone enabling packet radio transmission. Alternatively, the MS can be an integrated combination of a small computer and a packet radio telephone, similar in appearance to the Nokia Communicator 9000 series. Yet further embodiments of the MS include various pagers, remote-control, surveillance and/or data-acquisition devices, etc. The user of a mobile station MS subscribes to a special Mobile IP service. The subscription information is stored in the Home Location Register HLR together with the user's home IP address.

In FIG. 1 the foreign agents FA are located at (integrated into) GGSN's. An alternative is that the SGSN and the GGSN are co-located, and the FAs are located at SGSN+GGSNs. It should be noted that there may be more than one SGSN and GGSN in one network. All GGSNs may not have FAs. Each FA has an IP address in the Internet and in the operator's own private GPRS/3G backbone network. More precisely, the FA's IP address is such that IP packets destined to that address are routed in the Internet to the GGSN associated with the FA. When the MN leaves its home subnet and registers to a new FA, it can no longer be reached on the basis of its home IP address alone, but must be assigned an address belonging to the visited network, called the care-of address (COA). The care-of address positively identifies the instantaneous location of the mobile terminal and may be: 1) the IP address of the FA belonging to the visited network, or 2) an IP address acquired directly by the mobile terminal through an autoconfiguration mechanism from the local IP address space, in which case the term co-located care-of address is used. Upon registering to a new FA and obtaining a COA, the MN then registers with a home agent HA in its home network and informs the latter of its COA. In FIG. 1 a home agent HA is located in the data network 11 which is the home network of the mobile node MN associated with the mobile station MS. A second host 14 wishing to communicate with the MN need not know that the MN has moved: it simply sends IP packets addressed to the MN's home IP address. These packets are routed via normal IP routing to the MN's home network, there they are intercepted by the HA. The HA encapsulates each such packet into another IP packet which contains the MN's COA as these packets are thus delivered to the FA (a process called tunneling). The FA forwards the IP packet to the GGSN. The GGSN forwards the IP packet (which may be encapsulated for transmission over the GPRS backbone) to the serving SGSN which further forwards the IP packet to the MS/MN. Packets from the MN to the second host 14 need not necessarily be tunneled: the MN may simply send them to the GGSN which directly forwards the packets to the second host 14, without interception by the FA or the HA.

As noted above, according to the present invention the SGSN selects the mobility agent and indicates it to the mobile station during the GPRS attach. A preferred embodiment of the invention will be now described with reference to FIGS. 1, 2, 3 and 4.

A reference is now made to FIG. 1. The home network of the mobile station MS is the GPRS/3G network 1. The user of the mobile station MS subscribes to a special Mobile IP service, and an IP application in the MS or in a separate data terminal is a mobile node MN in the Mobile IP communication.

Let us now assume that the MS/MN is located in the service area of another GPRS/3G network 2 which is served by a support node SGSN2. The MS part listens to radio

broadcast messages, which contain information about radio parameters, network and cell identity, etc. as well as e.g. information about available core network, service providers, service capabilities etc. Then the MS sends a GPRS attach request to the SGSN2, as shown in step 1 in FIG. 2. The SGSN2 creates a mobility management context (MM context), and a logical link LLC (Logical Link Control) is established between the MS and the SGSN in a protocol layer. MM contexts are stored in the SGSN and MS. The MM context of the SGSN may contain subscriber data, such as the subscriber's IMSI, TLLI and location and routing information, etc. The authentication, ciphering and location updating procedures, as well as an interrogation to the HLR of the MS/MN in order to obtain the subscriber data, may typically be involved with the creation of the MM context, as shown in steps 2. In the preferred embodiments the procedures involved in steps 1 and 2 are in accordance with the basic GPRS attach defined in the current GPRS/UMTS specifications.

During the GPRS attach procedure, preferably after the MM context is created, the SGSN2 executes the Mobile IP capability check and the FA selection procedure according to the present invention, step 3.

The check and selection procedure according to the preferred embodiment of the present invention is illustrated in FIG. 3.

In step 31 the SGSN2 checks whether the MS/MM has a Mobile IP capability. For example, the SGSN2 may check whether the subscriber data obtained from the HLR indicates that the mobile station MS subscribes to a special Mobile IP service. Alternatively or in addition, the SGSN2 may check whether the Mobile Station Classmark Information element received in the attached request message from the MS indicates that the MS has the Mobile IP capability. The Mobile Station Classmark Information element is used to indicate the general characteristics of the mobile station equipment to the network in order to affect the manner in which the network handles the operation of the mobile station. If the Mobile IP capability is indicated in the classmark, this can be utilized in the present invention. However, it should be noted that the recognition of the Mobile IP capability can be based on any information received from the MS, another network element (such as HLR) or stored locally in the SGSN2.

If the Mobile IP capability of the MS is found in step 31, the SGSN2 selects a suitable foreign agent (FA) for the MS, step 32. The selection of the mobile agent may be based on any suitable criterion. For example, the address of the FA associated with the nearest GGSN, i.e. a FA2 at the GGSN2, may be stored in SGSN2 for selection purposes. In that case, the SGSN2 may always select the FA2. Normally this approach also provides the most optimal routing, i.e. minimizes the length of the routing path through the network. In another embodiment of the invention, the selection is based on the traffic load at the foreign agents FA1 and FA2. The traffic load may be monitored by the operation and maintenance center AMC of the network (not shown) and informed to the SGSN2. The SGSN2 may select the FA2, if the traffic load at the FA2 is below a predetermined threshold, and select another FA having a lower traffic load, if the traffic load at the FA2 exceeds the threshold. Also other criteria are apparent to a person skilled in the art, depending on the system parameters which are to be considered in the selection. It is also possible that another network element, such as the OMC, commands the SGSN to select a specific FA, for example based on the above mentioned criteria.

After selecting the FA, the SGSN2 sends to the MS a Request PDP Context Activation message which requests the MS to initiate activation of a PDP context. In the preferred embodiment of the invention, the request message includes the IP address of the FA and information that the address is a FA address. The FA information may be included in the Request PDP Context Activation message by using the offered PDP address information field. In the offered PDP context address information field, as currently defined, there are spare bits that could carry the information that the PDP address in the field is a FA address. However, it should be noted that any other information field, an additional information field, another message, or a dedicated message may be employed for carrying the FA information according to the present invention. Another example of existing messages that could be used for this purpose is the GPRS attach acknowledgement. It should also be noted that the exact point during the GPRS attach procedure when the IP capability check and the FA selection is carried out may differ from the point shown in FIG. 2, without departing from the basic principles of the invention.

If no mobile IP capability is found in step 31, the SGSN2 completes the GPRS attach procedure as defined in the current GPRS/UMTS specifications (step 34).

Referring again to FIG. 2, the SGSN sends the Request PDP Context Activation message as described above (step 4). If the MS is really ready to use the Mobile IP (e.g. the MS has a laptop computer with the Mobile IP application software connected), the MS immediately sends to the SGSN2 the Activate PDP Context Request message containing the FA address in the requested PDP address field. The SGSN2 creates a PDP context in the GGSN/FA2 by sending a Create PDP Context request to the GGSN/FA2 (step 6 in FIG. 2). The GGSN/FA2 creates the PDP context for the MS/MN and returns a Create PDP Context response to the SGSN2 (step 7 in FIG. 2). The SGSN2 establishes the PDP Context for the MS/MN, and responds to the MS/MN with the Activate PDP Context Accept message (step 8 in FIG. 2). Thus, a virtual connection has been established between the MS/MN and the GGSN/FA2.

All the previous procedures have been executed in the GPRS/3G layer only. The overlaying Mobile IP layer, and thereby the MS part of the MS/MN, need not be aware of the selection of the FA according to the present invention. However, due to the connection established to the GGSN/FA2, the MN is now able to receive the agent advertisement messages broadcasted by the FA2 in accordance with the Mobile IP protocol. The agent advertisement message may also include the care-of-address COA, or the MN may obtain the COA in accordance with the MIP standard. The mobile node MN then registers its COA with its home agent HA in accordance with the MIP standard (step 10 in FIG. 2). Depending on its method of attachment, the MS will register either directly with its HA, or through the FA2 which forwards the registration to the HA. Thereafter, the Mobile IP tunneling between the HA and the GGSN/FA2 is established, in accordance with the Mobile IP standard.

As a result, the selection of the correct FA and the foreign agent advertisement can be established using standard GPRS/3G procedures and messages as standard Mobile IP procedures and messages everywhere else but in the SGSN2, and possibly in the MS. Also in the SGSN2 only minor modifications are needed.

The description only illustrates preferred embodiments of the invention. The invention is not, however, limited to these examples, but it may vary within the scope and spirit of the appended claims.

What is claimed is:

1. A method of indicating a macro mobility entity in an access system comprising a plurality of mobile stations, access nodes, and at least one mobility entity arranged to provide macro mobility management services to the mobile stations while registered to the access system, said method comprising
  - initiating an attach procedure to one of said access nodes by a mobile station,
  - reacting to said mobile station having IP capability by initiating at said access node a selection of a macro mobility entity for said mobile station, and
  - sending the identity of said selected macro mobility entity to said mobile station in association with an access context establishment.
2. A method according to claim 1, comprising sending to said mobile station a request to initiate activation of a packet protocol context for said mobile station in said access system.
3. A method according to claim 1, comprising checking at said access node, in response to said initiation of the attach procedure, whether said mobile station has macro mobility capability.
4. A method according to claim 1, comprising sending the identity of said selected mobility entity to said mobile station in said request.
5. A method according to claim 1, comprising initiating an activation of the packet protocol context by said mobile station having an associated mobile node in order set up a connection to said selected mobility entity, if a registration according to the macro mobility management is desired.
6. A method according to claim 1, comprising
  - said macro mobility management being Mobile IP type mobility management, and
  - sending an agent advertisement message from said selected mobility agent to said mobile node over said connection, said agent advertisement message enabling said mobile node to initiate Mobile IP registration.
7. A method according to claim 1, comprising checking said macro mobility capability of said mobile station on the basis of subscriber data stored in a subscriber data base or information provided by said mobile station in said attach procedure.
8. A method according to claim 7, wherein said macro mobility capability is indicated by a classmark information of said mobile station.
9. A method according to claim 1 or 7, wherein selected mobility entity is a foreign agent associated with one of said gateway nodes in said packet access network.
10. A method according to claim 1 or 7, wherein said identity includes a mobile entity address.
11. A method according to claim 1 or 7, wherein the access system is a radio system, such as GPRS or UMTS.
12. A packet access system, comprising
  - a plurality of mobile stations, at least some of said mobile stations supporting macro layer mobility,
  - access nodes,
  - at least one mobility entity arranged to provide macro mobility management services,
  - said access nodes being responsive to said mobile station having the macro mobility capability to initiate a selection of a macro mobility entity for said mobile station, and
  - send an identity of said selected macro mobility entity to said mobile station.

## 11

13. A system according to claim 12, wherein said access nodes are responsive to said mobile station having the macro mobility capability to initiate activation of a packet protocol context for said mobile station in said access system.

14. A system according to claim 12 or 13, wherein said access nodes are responsive to an attach request received from a mobile station to check whether the mobile station has macro mobility capability.

15. A system according to claim 12, wherein said access node sends the identity of said selected mobility entity to said mobile station in said request.

16. A system according to claim 12, wherein said mobile station, when having an associated mobile node and desiring a macro mobility registration, is arranged to initiate activation of the packet protocol context in order set up a connection to said selected mobility entity according to said identity.

17. A system according to claim 12, wherein said access nodes are arranged to check said macro mobility capability of said mobile station on the basis of subscriber data stored in a subscriber data base or information provided by said mobile station in said attach procedure.

## 12

18. An access node for a packet access system comprising a plurality of mobile stations, at least some of said mobile stations supporting macro mobility, access nodes serving said mobile stations within respective parts of the packet access system, and at least two macro mobility entities being arranged to provide macro mobility management services to the mobile stations while registered to the access system, said access node comprising

means, responsive to said mobile station having the macro mobility capability, for selecting at said access node a macro mobility entity for said mobile station, and for sending an identity of said selected macro mobility entity to said mobile station in association with an access context establishment.

19. An access node according to claim 18, comprising means for checking whether a mobile station accessing the system via said access node has macro mobility capability.

20. A system according to claim 12, wherein said macro layer mobility is Mobile Internet Protocol.

\* \* \* \* \*